36

TITRES ET TRAVAUX

DU

Dr A. PRENANT

LICENCIÉ ÈS SCIENCES NATURELLES

PARIS

G. STEINHEIL, ÉDITEUR

2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1892

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

FONCTIONS UNIVERSITAIRES

Aide d'histoire naturelle (après concours), le 24 décembre 1883.

Chef suppléant des travaux d'histoire naturelle, le 14 novembre 1884.

Chef des travaux d'histologie (après concours), le 24 février 1886.

Chargé des fonctions de chef des travaux anatomiques : le 24 septembre 1889; le 26 juillet 1890; le 16 novembre 1891.

Conservateur des collections, le 1er novembre 1891.

PARTICIPATION A L'ENSEIGNEMENT

Travaux pratiques d'histoire naturelle, année 1884-85.

Travaux pratiques d'histologie, années 1886-91.

Travaux pratiques d'anatomie, années 1889-92.

Conférences autorisées par la Faculté :

Année 1888-89 (deux conférences par semaine) : *Embryologie.*

Année 1889-90 (une conférence par semaine) : *Organes génitaux* (anatomie, développement, tératologie).

Année 1890-91 (semestre d'hiver) (deux conférences par semaine) : *Tube digestif* (anatomie, embryologie et principales malformations).

Année 1891-92 (semestre d'hiver) (deux conférences par semaine) : *Appareil respiratoire, organes génito-urinaires* (anatomie, embryologie et principales malformations).

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

I. — ZOOLOGIE

1° **Recherches sur les Vers parasites des Poissons.** *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*, 1885, 24 p., 2 pl. ; communiquées à la Société le 1er juillet 1885.

a) Conclusions zoologiques découlant des faits statistiques. — 1° Les parasites réputés habituels, constants, et même caractéristiques chez une espèce donnée de Poisson peuvent ne l'être que lorsqu'on considère les individus de cette espèce dans une région déterminée ;

2° Nouvelle espèce de Filaire (*Filaria obturans*) habitant les artères branchiales du Brochet. C'est le premier nématode hématozoaire connu chez les Poissons (R. Blanchard, article *Hématozoaires* du Dict. encycl. des Sc. méd.).

b) Résultats anatomiques. — 1° Description d'une filaire nouvelle ;

2° Diagnose de *Acanthobothrium Dujardinii* et *A. coronatum* ;

3° Hétéromorphie des crochets sur la trompe de *Tetrarhynchus erinaceus* ;

4° Description de l'appareil excréteur de *Distomum tereticolle* ;

c) Résultats histologiques. — Les téguments et leurs dépendances (les ventouses par exemple) présentent chez *Distomum rufoviride* des muscles qui sont de deux sortes tant au point de vue histologique que physiologique ; l'une est représentée par des fibres cylindroïdes disposées en réseau. Ces muscles sont produits par une assise granuleuse et nucléée dans laquelle les noyaux seuls représentent l'état cellulaire.

II. — HISTOLOGIE ET HISTOGÉNÈSE (CYTOLOGIE, SPERMATOGÉNÈSE)

Morphologie des épithéliums.

2° **Note sur la morphologie des épithéliums. (Espaces et ponts intercellulaires. Membrane épithéliale de Descemet.)** *Comptes rendus de la Société de Biologie,* 15 mai 1886.

3° **Sur la morphologie des épithéliums. Espaces et ponts intercellulaires. Membrane épithéliale de Descemet.** *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie,* 1886, 45 p., 1 pl.

Ces recherches ont été suscitées par la question (très à l'ordre du jour d'alors) des espaces et des ponts intercellulaires dans les tissus épithéliaux.

A l'existence de ces espaces et de ces ponts s'attache un intérêt général considérable, au point de vue d'abord de la morphologie des épithéliums, à cause ensuite des conséquences physiologiques que ces dispositions peuvent entraîner avec elles quant au mode de nutrition et au fonctionnement des membranes épithéliales. Pour deux épithéliums, cet intérêt général se double d'un intérêt local. C'est d'abord l'épithélium postérieur de la cornée, au niveau duquel se font des phénomènes d'exhalation et d'absorption de l'humeur aqueuse. C'est en second lieu l'épithélium qui revêt, sous le nom de *tegmentum vasculosum*, la rampe moyenne du limaçon de l'Oiseau, et celui de son homologue, la strie vasculaire, dans la rampe de Corti des Mammifères.

Seul l'épithélium postérieur de la cornée a été ici examiné, dans le but d'établir le déterminisme des circonstances dans lesquelles se produisent les aspects si variables que l'on a décrits et que j'ai retrouvés. Aussi ai-je employé, dans des conditions variées, des réactifs assez différents. Ce travail est ainsi une espèce de contribution à ce qu'on pourrait appeler, parallèlement à l'histochimie et à l'histophysique, l'histomécanique expérimentale.

Le résultat de ces recherches est le suivant. Si l'on écarte la formation des ponts intercellulaires au moyen de prolongements amiboïdes des cellules, il reste la rétraction des cellules et leur contraction, les éléments étant en continuité primitive de substance par certains points de leur surface. Les réactifs excitent la cellule pour la tuer ensuite après une période agonale, de durée variable suivant ces réactifs et de laquelle dépendent les aspects également variés que l'on obtient. Existe-t-il un excitant physiologique qui détermine le retrait et la contraction que nous produisons dans nos expériences ? Autrement dit, les espaces et les ponts intercellulaires constituent-ils une disposition normale ? Nous concluons en faveur de l'affirmative : les ponts et espaces intercellulaires sont une disposition normalement possible, quoiqu'atténuée alors, quand agit l'excitant physiologique.

4° **Le ligament pectiné chez les Poissons.** *Bulletin des séances de la Société des Sciences*, mai 1892.

Partant de l'observation fortuitement faite autrefois par moi, d'un épithélium de Descemet stratifié chez les Poissons osseux, j'ai songé que l'étude de cet épithélium dans ce groupe pouvait présenter quelque intérêt. J'ai constaté alors que cette stratification n'existe que dans une zone périphérique, annulaire, très large, il est vrai, de la membrane cornéenne ; ce qui équivaut à dire que les Poissons présentent un ligament pectiné très étendu vers le centre de la cornée et caractérisé par une structure épithéliale. J'ai donc constaté, d'ailleurs après Berger, Emery, Angelucci, la constitution cellulaire du ligament pectiné chez les Poissons, quoique les cellules ne m'aient pas paru aussi schématiquement délimitées que ces auteurs les ont représentées. Cette constatation entraîne avec elle une conséquence intéressante et inattendue. Si la chambre antérieure de l'œil et le ligament pectiné se développent ici comme chez les autres Vertébrés, les cellules épithéliales (et même glandulaires, puis-je penser pour certaines raisons) du ligament pectiné des Poissons sont de nature conjonctive, étant développées dans le mésenchyme oculaire : nouvel exemple de transformation épithélioïde de cellules mésenchymateuses. Il reste

donc à voir si l'étude histogénétique du ligament pectiné des Poissons est favorable ou contraire à cette manière de voir.

5° **Recherches sur la paroi externe du limaçon des Mammifères et spécialement sur la strie vasculaire.** *Revue internationale mensuelle d'anatomie et de physiologie* (*Internationale Monatsschrift*), 1892, 65 p., 3 pl.

Dès 1886, j'avais songé à étudier, parallèlement à l'épithélium de Descemet, une autre membrane épithéliale présentant quelques analogies physiologiques avec le précédent et partageant avec lui certaines particularités de structure ; cette membrane est la strie vasculaire du limaçon des Mammifères et son homologue chez l'Oiseau, le *tegmentum vasculosum.*

Cette membrane, outre l'intérêt spécial qu'elle offre au point de vue de la physiologie du limaçon, puisqu'on en fait le siège de l'exhalation de l'endolymphe, est remarquable au point de vue de l'anatomie générale, parce qu'elle est un épithélium vascularisé. Il s'agissait de savoir si les vaisseaux appartiennent bien réellement à l'épithélium, ou s'ils ne sont pas, comme on l'a soutenu, le résultat de l'immigration au sein de ce dernier de tractus vasculo-conjonctifs venus des parties plus profondes, s'il s'agit bien d'un épithélium vasculaire ou si ce n'est là qu'une apparence. Une étude histogénétique pouvait seule prétendre à donner la clef de ce problème.

Les principaux résultats de cette étude sont les suivants. L'épithélium de la strie est de bonne heure pourvu de vaisseaux. A cette époque, il présente deux couches, une superficielle ou interne, régulière, à limites cellulaires distinctes, l'autre, profonde ou externe, irrégulière, de constitution plasmodiale. Nous n'avons pas réussi à saisir sur le fait l'enveloppement des vaisseaux par le plasmode épithélial. L'étude de stades plus âgés nous a appris que la couche plasmodiale de la strie vasculaire devient un tissu réticulé que nous avons appelé le *réticulum épithélial*. Jusqu'alors, avant la preuve histogénétique, ce réticulum, qui était connu, avait été considéré comme de nature connective. Son mode de formation lui assigne une nature épithéliale.

L'existence, au-dessous d'une membrane épithéliale, d'un réticu-

lum ayant la même origine qu'elle n'est pas un fait propre à la strie vasculaire. Les exemples sont nombreux attestant la réalité des pseudomorphoses connectives d'éléments d'origine épithéliale. Le réticulum épithélial ne représente d'ailleurs, dans les transformations que subit la strie vasculaire en voie de développement, qu'une disposition transitoire. Chez l'adulte, en effet, ainsi qu'on l'a déjà observé, la strie tout entière subit une diminution d'épaisseur, grâce surtout au tassement et à l'effacement du réticulum, qui cesse d'être distinct comme tel.

Le réticulum épithélial donne alors vraisemblablement naissance : 1° à une sorte de membrane basale nucléée ; 2° à des cellules inters titielles, situées entre les cellules épithéliales propres, et qui sont à leur tour soit des cellules de soutien, soit des éléments d'aspect lymphatique.

La strie vasculaire de l'adulte se compose de deux formes principales de cellules : de cellules épithéliales propres, et d'éléments *épithélio-connectifs*, étalés en une membrane basale, interposés aux cellules propres sous forme de cellules de soutien, ou disséminées çà et là à la manière de cellules lymphatiques. Ces différentes catégories d'éléments sont examinées en détail.

En résumé, la strie vasculaire tout entière est d'origine épithéliale ; conformément à la manière de voir de Retzius, elle ne renferme pas de tissu conjonctif véritable. La strie est donc un épithélium vasculaire.

J'ai étudié, en outre, la proéminence et le sillon spiral. On a déjà décrit à plusieurs reprises que les cellules du sillon émettent des prolongements vers la profondeur. Ces prolongements, que l'on ne trouve que chez les embryons et les jeunes animaux, sont striés en long, çà et là même transversalement, ramifiés, anastomosés, pourvus de noyaux. Je suis d'avis qu'il s'agit de prolongements musculaires, ainsi que Bœttcher et Katz l'ont supposé sans fournir de faits à l'appui de leur hypothèse. Je crois aussi que l'on peut considérer comme étant de nature musculaire un groupe de cellules situé dans l'épaisseur de la proéminence spirale. Les prolongements nucléés du sillon spiral représentent peut-être un muscle radié ; les cellules de la proéminence spirale correspondraient à un muscle annulaire. Quant à savoir si le ligament spiral

est rempli de ces cellules musculaires, s'il existe en d'autres termes un muscle cochléaire tel que l'ont compris Todd et Bowman, c'est ce que je ne peux décider, n'ayant pas étudié spécialement le ligament spiral.

Pour terminer, m'autorisant de ce que l'on a comparé plusieurs fois différentes parties de la paroi externe du limaçon à l'hémisphère antérieur de l'œil (la strie vasculaire à la partie ciliaire de la rétine, le muscle cochléaire au muscle ciliaire, le ligament spiral au ligament pectiné), je groupe ces comparaisons partielles en un aperçu comparatif d'ensemble, dont j'essaie la valeur en le transportant successivement sur les terrains de l'histophysiologie, de la phylogénie et de l'ontogénie.

Morphologie de la glande génitale.

6° **Étude sur la structure du tube séminifère des Mammifères. Recherches sur la signification des éléments qui le constituent.** Paris, Savy, 1887, *Thèse de doctorat*, 128 p., 3 pl.

Ce travail est divisé en quatre parties.

La première renferme l'étude de la période indifférente de la glande génitale et celle du passage à l'état sexuellement différencié. Après avoir exposé l'historique de la question, je conclus que les grandes cellules sexuelles ou ovules primordiaux existant dans l'épithélium germinatif et dans le stroma de la glande génitale indifférente ne constituent pas une deuxième *sorte*, mais seulement une seconde *forme* de cellules résultant de la différenciation des éléments de forme banale. Plus tard, quand les canalicules commencent à se constituer, un certain nombre de ces éléments demeurent hors tube et paraissent inutilisés.

Le deuxième chapitre contient l'étude, peu faite jusqu'alors, de la période embryonnaire du testicule. Les tubes séminifères présentent alors : de petites cellules épithéliales et des cellules plus grandes ou grandes cellules sexuelles, qui ressemblent de tous points à celles de la période indifférente, bien qu'elles n'en dérivent pas nécessairement. Il n'y a donc ici aussi, et pour les mêmes raisons qu'à la phase précédente, que deux formes cellulaires.

Dans une troisième période, très peu étudiée jusqu'à nous, dont l'examen fait l'objet du troisième chapitre de ce travail, et qui correspond aux approches de la maturité, les grandes cellules disparaissent par dégénérescence ou après avoir présenté quelques divisions cellulaires. Les cellules épithéliales, dans une période de tentatives spermatogéniques que l'on peut appeler préspermatogénèse, forment d'une part des cellules nucléolées ou grandes cellules, et d'autre part des cellules prégerminatives, des cellules préséminifères et des prénématoblastes. Celles-ci sont identiques aux cellules germinatives, aux cellules séminifères et aux nématoblastes de l'adulte. Leur destinée cependant leur mérite le nom spécial que nous leur donnons ; car elles sont vouées à la dégénérescence, tant que l'animal n'aura pas atteint un certain âge. Quant aux cellules nucléolées, elles deviennent les cellules de soutien du tube adulte. Tous les éléments du tube séminifère dérivant dès lors des cellules épithéliales, il y a, moins encore qu'aux périodes précédentes, lieu de parler de deux sortes d'éléments dans le canalicule séminifère.

Dans le testicule adulte, étudié par un grand nombre d'auteurs dont les résultats sont analysés et classés dans ce travail, il s'agit de savoir, abstraction faite des données fournies par le développement qui permettent de conclure à l'unité cellulaire, s'il y a, de par l'examen de la constitution du tube séminifère adulte, deux sortes de cellules. Or l'une de ces deux sortes, la cellule de soutien, admise par Merkel, Sertoli et Renson, n'est pas un élément spécial dans le canalicule séminifère. Le système de soutien de Merkel n'existe pas ; il est dû probablement, comme les coupes et surtout les dissociations autorisent à le dire, à la présence d'une substance intercellulaire coagulée par les réactifs. Le spermatoblaste ou spermatophore doit son existence à la même substance. La cellule dite de soutien n'est qu'une forme spéciale des éléments testiculaires ; c'est une cellule nucléolée, un element sans doute au repos, d'ailleurs de signification encore inconnue.

Conclusion générale. — Il n'y a dans la glande génitale encore indifférente, et plus tard dans le tube séminifère aux différentes phases par lesquelles il passe, qu'une *seule sorte* d'éléments, de

formes seulement *variables*; tous sont de la *même famille cellulaire.*

7° **Sur un point de la structure du tube séminifère chez les Mammifères.** *Société de Biologie*, 19 mars 1887, 2 p.

Cette note contient spécialement mes résultats sur la structure du tube adulte et sur l'existence de la cellule de soutien.

8° **Note sur la structure du tube séminifère.** *Société de Biologie* 20 mai 1887, 2 p.

Cette note renferme le résumé des résultats énoncés ci-dessus, relatifs aux périodes jeune, embryonnaire et indifférente de la glande génitale.

9° **Recherches sur la signification des éléments du tube séminifère adulte des Mammifères (sur la question de la cellule de soutien).** *Journal international mensuel d'anatomie et de physiologie (Internationale Monatsschrift)*, 1887, Bd IV, 25 p., 2 pl.

Dans ce mémoire sont reproduits nos résultats quant au tube séminifère du testicule adulte.

10° **Contribution à l'histogènèse du tube séminifère (Le tube séminifère se développe-t-il avec une ou deux sortes de cellules?).** *Journal international mensuel d'anatomie et de physiologie (Internationale Monatsschrift)*, 1889, Bd VI, travail inachevé, 1 pl.

Reprenant sur des matériaux nouveaux et plus abondants l'étude histogénétique de la glande génitale dès la période indifférente, dans le but de savoir si une ou deux sortes de cellules, d'origine différente, prendront part à la constitution du futur tube séminifère, nous observons, chez l'embryon de Poulet et chez celui des Mammifères, que les éléments de la glande génitale ont une même origine. Nous n'avons pas constaté de bourgeonnement parti soit de l'épithélium germinatif, soit des canalicules Wolffiens; mais avec Laulanié, et après Sernoff et Smiegelow, nous voyons se former par autodifférenciation un certain nombre de cordons cellulaires (cordons sexuels) dans le stroma de la glande génitale. Ces cordons se montrent comme des condensations du stroma, avoisinant les vaisseaux, de même aspect et de même constitution que

l'épithélium germinatif lui-même. En augmentant d'épaisseur, les cordons se fusionnent, et tout le stroma de la glande se trouve transformé en une masse cellulaire compacte semblable à l'épithélium germinatif. C'est alors seulement que dans cette masse les tubes séminifères sont découpés par l'immigration du tissu conjonctif.

11° Remarque à propos de la constitution de la glande génitale indifférente et de l'histogénése du tube séminifère. *Société de Biologie*, 25 avril 1890, 3 p.

Cette remarque est suscitée par l'apparition récente des travaux qui font connaître les aptitudes du mésoblaste à former partout du tissu conjonctif embryonnaire ou mésenchyme. L'épithélium germinatif, qui est une différenciation du mésoblaste, doit avoir les mêmes propriétés et constituer alors des cellules mésenchymateuses qui entreront dans la formation du stroma de la glande génitale et qui jouiront de la même évolutilité que les cellules de l'épithélium germinatif même. Par suite, l'autodifférenciation de la substance des tubes séminifères, défendue dans le mémoire précédent, s'explique et n'a rien d'étrange. On comprend en même temps la similitude des processus et des produits dans l'épithélium germatif et dans le stroma : apparition d'œufs primordiaux dans l'un et dans l'autre ; condensation des cellules en une bande épithéliale stratifiée dans l'un et en cordons dans l'autre. Plus que jamais est autorisée la conclusion générale de nos recherches : les éléments du tube séminifère appartiennent à la même lignée cellulaire.

12° Les idées nouvelles sur l'origine et la formation des spermatozoïdes. Aperçu de la question. *Revue générale des Sciences pures et appliquées*, 15 octobre 1891, 14 p., 4 figures.

Cet article est divisé en 3 parties.

1° *Descendance du spermatozoïde ou histogénèse du testicule.* Il existe deux processus d'histogénèse en apparence différents, mais fondamentalement semblables, l'un réalisé par exemple chez l'Ascaride du Cheval, l'autre par exemple chez les Mammifères.

Dans l'un et l'autre cas, les cellules employées à la constitution du testicule sont d'une seule sorte.

2° *Transformation de la cellule spermatique en spermatozoïde ou ontogénèse du spermatozoïde.* Nous cherchons à montrer dans ce paragraphe comment s'emploient et se retrouvent les différentes parties constitutives normales de la cellule spermatique dans la formation du spermatozoïde.

3° *Parallèle de la spermatogénèse et de l'ovogénèse ou comparaison morphologique du spermatozoïde et de l'œuf.* Ce parallèle est fait *in extenso* dans le mémoire suivant.

13° **Comparaison de la spermatogénèse et de l'ovogénèse. Valeur morphologique du spermatozoïde et de l'œuf.** *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, 1892, travail d'environ 70 pages, sans figures, à paraître incessamment.

Poursuivant toujours la recherche de la signification qu'il convient d'attribuer à la soi-disant cellule de soutien du testicule des Mammifères et à l'élément qui lui correspond chez d'autres animaux, nous avons pris occasion de l'apparition d'un important mémoire d'O. Hertwig sur la comparaison de l'ovogénèse et de la spermatogénèse, pour nous occuper à nouveau de notre question de prédilection.

Dans son mémoire, Hertwig établit l'équivalence des produits sexuels et la concordance absolue des phénomènes ultimes de la spermatogénèse et de l'ovogénèse qui donnent naissance au spermatozoïde et à l'œuf ; il montre que les produits sexuels, par suite d'une réduction de leur substance essentielle, de leur chromatine, deviennent complémentaires l'un de l'autre, de façon que leur somme, réduite à l'unité, sera l'individualité nouvelle, la cellule embryonnaire.

Dans le cas de l'*Ascaris megalocephala*, étudié par Hertwig, la question n'est pas autrement complexe.

Dans la plupart des cas connus d'ovogénèse et de spermatogénèse, laissés de côté par Hertwig, la complexité de la question est doublée. C'est qu'en effet dans ces cas, aux dépens de l'épithélium germinatif se constituent deux formes de cellules ovariennes : les unes, grandes et peu nombreuses, sont les cellules ovulaires, les œufs ;

les autres, petites et plus nombreuses, sont les cellules folliculeuses. Dans la spermatogénèse il y a de même production de deux formes cellulaires, chez les Mammifères par exemple : les uncs, plus grandes et plus rares, sont les œufs primordiaux de l'âge embryonnaire et du jeune âge, les cellules fixes ou de soutien de l'état adulte, nos éléments énigmatiques en somme ; les autres, plus petites et plus abondantes, sont les cellules épithéliales de l'embryon et de l'animal jeune, les cellules séminales de l'état adulte. Comme maintenant nous avons le droit de poser une équation entre le testicule et l'ovaire, puisqu'ils dérivent d'une même ébauche primitivement indifférentc, nous pouvons écrire : cellules séminales et formes énigmatiques du testicule = ovules + cellules folliculeuses de l'ovaire. Ainsi posé, le problème comporte deux solutions, ce qui n'est évidemment qu'une image algébrique de la question, que nous avons schématisée mathématiquement pour la mieux poser. Nous pouvons faire : cellules séminales = ovules, ou bien : cellules séminales = cellules folliculeuses ; les formes énigmatiques du testicule deviennent égales alors, dans le premier cas, aux cellules folliculeuses de l'ovaire, et, dans le second, aux ovules.

La première solution se présente tout naturellement et de fait a été généralement adoptée.

Néanmoins nous proposons de la remplacer par la seconde, c'est-à-dire de considérer les formes énigmatiques du testicule comme représentant non plus les cellules folliculeuses de l'ovaire, mais les œufs mêmes. Cette deuxième manière de voir n'a pas le mérite d'une entière nouveauté ; elle a été formulée déjà par S. Minot et E. van Beneden, par Balbiani, par Sabatier. Mais à cette époque, elle n'était appuyée que par des faits insuffisants ou même actuel lement controuvés. Fondée sur de telles bases, elle ne pouvait revêtir qu'une forme incomplète ou même incxacte. Aujourd'hui que nous sommes en possession de données plus étendues, et que les données erronées ont été écartées, nous pouvons reprendre l'interprétation qu'on avait cru devoir abandonner et l'appliquer aux faits dont nous disposons actuellement. S'adressant ainsi à des faits plus nombreux, elle n'en a que plus de solidité, et de la nouveauté des choses à expliquer, tire peut-être quelque originalité.

Parmi les théories des auteurs précités, une seule, celle de

Sabatier, a la forme complète que doit prendre la deuxième solution de notre problème. Mais si nous acceptons cette spéculation dans ce qu'elle a d'exclusivement théorique, nous devons rejeter es faits sur lesquels elle s'appuie. Nous gardons en un mot le plan, et le réalisons avec d'autres matériaux.

Ces matériaux, nous les empruntons à nos études sur l'évolution du tube séminifère des Mammifères (voir n^{os} précédents). Dans cette évolution, ce qui nous frappe surtout, c'est la reproduction à différentes reprises d'une forme cellulaire (œuf primordial) semblable à un œuf ; c'est aussi l'affaiblissement progressif de la puissance reproductrice de cet élément, et la disparition brusque de cette puissance à l'époque de la puberté.

C'est, d'autre part, pendant toute la période embryonnaire et jeune, la constitution indifférente de la plupart des éléments du testicule, qui se conservent sous la forme de cellules épithéliales ; et presque subitement, dans une phase rapide de tentatives spermatogéniques, l'affirmation chez ces cellules d'un état de différenciation, jusqu'alors fruste, mais se manifestant tout à coup par le caractère nettement séminal des éléments qu'elles viennent de produire. Il nous semblerait voir comme un antagonisme, ou tout au moins un balancement, entre les œufs primordiaux et les cellules épithéliales ou séminales, dans leur vitalité, leur différenciation, leur prolifération.

Comme maintenant nous voyons les cellules épithéliales produire, avant de disparaître du tube séminifère, des éléments séminaux, nous leur reconnaissons un caractère sexuel mâle. Et nous donnons à l'autre élément, à l'œuf primordial du testicule impubère et à la cellule fixe du testicule mûr, le caractère sexuel femelle. Nous en faisons l'*élément femelle* du testicule, dont l'élimination par voie de division cellulaire, la seule histologiquement possible (contrairement à Sabatier), permet aux autres éléments de la glande, aux cellules épithéliales, de se différencier sexuellement.

Il faut bien dire d'ailleurs, que nous ne donnons à ce terme « femelle » qu'une valeur relative, et relative à l'élément mâle. L'élément femelle du testicule, en effet, n'est qu'une différence. Comme les cellules épithéliales sont devenues mâles en prenant

le type séminal et que nous partons d'un stade indifférent, ce qui reste du complexus cellulaire de la glande génitale doit être forcément considéré comme femelle, encore que les caractères femelles de ce résidu sexuel n'arrivent jamais à se manifester, encore que l'élément femelle ne donne jamais, si l'on peut dire, de preuves de son sexe.

Il résulte de là cette conséquence, que plus les éléments mâles seront mâles, moins aussi l'élément femelle sera femelle. C'est là un fait ; car l'on peut montrer l'effacement progressif du féminisme de l'élément femelle. L'œuf, l'élément femelle par excellence, est en effet une forme cellulaire reproductrice. Or, l'élément femelle du testicule, l'œuf primordial, se reproduit d'autant moins activement que l'on s'adresse à un stade plus avancé, et il devient inactif, quand les éléments mâles, lors de la spermatogénèse, manifestent leur activité.

Une autre conséquence est celle-ci : la sexualité mâle d'un individu ne peut lui être acquise tout à coup ni tout d'un coup ; il ne devient pas subitement mâle et il ne conquiert pas toute sa sexualité à la fois. Mais à mesure de l'élimination des œufs primordiaux ou éléments femelles, le caractère mâle des éléments épithéliaux demeurés en place se purifie ; ce sont ces éléments qui réellement se différencieront sexuellement d'une façon durable, mais lente, tandis que la différenciation rapide des cellules femelles n'est qu'éphémère. Tel est, dans le cas mâle, le processus de maturation, c'est-à-dire de différenciation du produit sexuel ; il n'y en a peut-être pas d'autre à chercher.

Et maintenant, l'hypothèse de l'existence de l'élément femelle du testicule exclut-elle l'idée de toute utilisation de cet élément comme cellule protectrice ou comme cellule nourricière ? Nullement. Nous pensons même qu'un pareil rôle doit exister ; puisque la cellule femelle, si elle était privée de toute fonction, aurait dû disparaître.

Ainsi, dans toute glande génitale indifférente, dans tout testicule ou ovaire jeune, dans tout testicule ou ovaire adulte, nous avons deux formes de cellules : des petites et des grandes, celles-là nombreuses, celles-ci plus rares. Dans la glande en activité ce

seront tantôt les petites, tantôt les grandes qui seront l'élément essentiel, sexuellement nécessaire ; tantôt les petites, tantôt les grandes qui seront sexuellement accessoires. Dans le testicule les petites sont essentielles (cellules épithéliales du testicule embryonnaire et jeune, cellules séminales du testicule adulte) ; les grandes sont accessoires (œufs primordiaux du testicule embryonnaire et jeune, cellules fixes du testicule adulte). Dans l'ovaire, les grandes sont essentielles (ovules de l'ovaire embryonnaire et jeune, œufs non mûrs de l'ovaire adulte) ; les petites sont accessoires (cellules folliculeuses). On pourra donner le nom générique de cellule folliculeuse ou de cellule végétative à l'élément accessoire, celui de cellule sexuelle ou de cellule germinative à l'élément essentiel. Il devient alors très remarquable que l'élément folliculeux et l'élément sexuel sont faits dans l'un et l'autre sexe avec des cellules differentes tant par leur forme que par leur nombre.

Dans le cas simple de l'*Ascaris megalocephala*, étudié par Hertwig, où la glande génitale mâle ne renferme bien certainement que des éléments mâles et manque d'élément femelle, comme le testicule et l'ovaire doivent chez un animal donné être constitués suivant le même plan, comme ils sont histologiquement et physiologiquement symétriques, il ne doit pas y avoir dans l'ovaire de cellule mâle, c'est-à-dire que l'œuf ne doit pas être entouré de cellules folliculeuses. C'est ce qui se passe en effet. Bien plus, le fait paraît se confirmer, pour d'autres types de la série animale, chez lesquels d'une part le testicule est privé d'élément accessoire femelle, d'autre part l'ovaire dépourvu d'élément accessoire mâle, l'un et l'autre étant réduits à l'élément essentiel.

Que devient maintenant notre hypothèse raccordée avec les faits et les considérations théoriques fournis par Hertwig pour les périodes ultimes de la spermatogénèse et de l'ovogénèse ?

Si les deux cellules-petites-filles unies dans l'acte de la fécondation, le spermatozoïde et l'œuf, renferment chacune un quart de la chromatine primitive, ainsi que cela est établi à présent, leurs cellules-mères contiendront chacune une moitié, et seront complémentaires l'une de l'autre, et leurs cellules-aïeules, c'est-à-dire la cellule séminale primitive ou spermatococyte primitif et l'œuf pri-

mitif ou œuf non mûr, renfermant chacune une unité, seront supplémentaires. Cet état supplémentaire du spermatococyte et de l'œuf primitif devra se maintenir, en remontant dans le développement, jusqu'à la première cellule testiculaire et jusqu'à la première cellule ovarienne. Nous avons alors : dans le testicule un élément unique, qui contiendra en puissance tous les éléments séminaux à venir et que nous pourrons appeler $4m$; dans l'ovaire un élément unique F qui renfermera tous les œufs futurs ; ces éléments seront supplémentaires l'un de l'autre et leur somme $4\,m + F = 2$.

Ce cas est réalisé dans les dispositions histologiquement simples des glandes génitales de l'Ascaride. D'emblée la première cellule de l'ovaire et la première cellule du testicule sont ici des éléments supplémentaires, capables de donner naissance à des produits complémentaires l'un de l'autre, et par conséquent d'emblée elles seront sexuées. Dès l'origine aussi le testicule et l'ovaire seront des glandes sexuellement différenciées, ou plutôt il n'y aura pas de différenciation sexuelle. Si nous avons affaire à un hermaphrodite, la distinction des sexes ne sera pas poussée plus loin ; mais dans le cas de répartition des sexes sur deux individus différents, dans le cas de diœcie en un mot, chez l'Ascaride, par exemple, les deux individus seront dès le début supplémentaires l'un de l'autre et sexués.

Mais supposons que nous mettions en présence deux individus dérivant chacun d'un hermaphrodite à formule génitale simple $4\,m + F$, et ayant conservé chacun les deux éléments de cette formule. Nous aurons alors d'un côté $4\,m + F$, et de l'autre $4\,m + F$ également ; les éléments de cette formule seraient supplémentaires deux à deux et formeraient ainsi deux points de départ aboutissant chacun à deux éléments complémentaires et par suite à deux individualités nouvelles. Mais si nous supposons que, dans le premier membre de cette formule, $4\,m$ ne fonctionne pas, et que dans le second ce soit F, que maintenant nous désignions par le signe ' les éléments qui sont perdus fonctionnellement pour la glande, notre formule devient $(4\,m' + F + 4\,m + F')$, ou, ce qui nous ramène au cas précédent, $F + 4\,m$. Dans le cas de diœcie, nous aurons : F pour la femelle, $4\,m$ pour le mâle. La formule histolo-

gique complexe de la glande génitale, qui est celle des Mammifères par exemple, s'est ainsi simplifiée, grâce à ce que l'élément F' du testicule et l'élément $4m'$ de l'ovaire ont été éliminés de ce testicule et de cet ovaire, ou tout au moins privés de fertilité et adaptés à toute autre fonction que la fonction reproductrice. A ce prix a pu se faire la réalisation d'un testicule et d'un ovaire dans la glande hermaphrodite, ou la séparation des sexes sur deux individus différents. L'élimination de l'élément femelle du testicule, de l'élément mâle de l'ovaire, constitue la différenciation sexuelle, qui ne laisse dans ce testicule, dans cet ovaire, que des éléments supplémentaires, aptes à donner des produits complémentaires féconds. Avant toute élimination, il existe donc une période indifférente des cellules de la glande génitale, de cette glande génitale elle-même, des individus à leur tour, qui ne deviennent sexués que secondairement, au lieu qu'ils l'étaient primitivement chez l'Ascaride.

Cytologie des éléments séminaux (Spermatogénèse proprement dite. Division cellulaire).

14° **Observations cytologiques sur les éléments séminaux de la Scolopendre** (*Scolopendra morsitans*) **et de la Lithobie** (*Lithobius forficatus*). *La Cellule*, t. III, fasc. 3, 1887, 27 p.; 2 pl., dont une double.

Nous étudions successivement dans ce mémoire les caractères cytologiques des cellules-mères au repos, — la division des cellules-mères, — les phénomènes qui marquent la différenciation des cellules spermatiques en spermatozoïdes.

Ce sont les deux premiers points qui ont fourni le plus de résultats. Dans les cellules-mères au repos se trouve un *Nebenkern* (noyau ou corps accessoire), formé, comme l'a décrit ailleurs v. La Valette St-George, par l'agencement de certains cytomicrosomes spéciaux.

Dans les cellules-mères en division, on ne voit pas le corpuscule accessoire dériver directement du fuseau nucléaire (Platner) mais indirectement par retour de certaines parties du reste fusorial à l'état de cytomicrosomes spéciaux plus tard agencés en un

corpuscule accessoire (confirmé depuis entre autres par Henking sur un autre objet). Nous avons en même temps relevé plusieurs détails sur la division des cellules-mères féminales de la Scolopendre, comme la formation d'une plaque cellulaire, la présence de formes curieuses de la régression du reste fusorial (tiges et ponts intercellulaires), et sur ces tiges l'existence d'un globule décrit depuis par Flemming sous le nom de « corps intermédiaire ».

15° **Même sujet.** *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1887, 1 p.

16° **Le « corps intermédiaire » de Flemming dans les cellules séminales de la Scolopendre et de la Lithobie.** *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 27 février 1892, 4 p.

Flemming a récemment mis en évidence, par l'emploi d'une méthode spéciale de coloration, dans diverses cellules de la Salamandre, un corpuscule chromatique se colorant à peu près de la même façon que les éléments chromatiques nucléiniens ; il est situé au niveau de la limite intercellulaire, et, plus exactement, sur la masse biconique qui résulte, lors de la cytodiérèse, de la régression de cette substance des filaments connectifs. En raison de sa situation, il nomme cette formation « corps intermédiaire ». L. Gerlach, Solger, Geberg ont décrit depuis ce corps chez plusieurs Vertébrés. Flemming, se demandant quelle est l'origine de ce corpuscule, croit qu'il dérive de la concentration de plusieurs granules chromatiques, sur la provenance desquels à leur tour il ne se prononce pas. Quant à sa destinée, il admet qu'il disparaît sans laisser de traces. Relativement à sa nature enfin, il le considère comme représentant chez les Vertébrés un équivalent probable, très réduit, de la plaque cellulaire des plantes, et il le met sur le même rang que la plaque cellulaire moins défigurée que l'on connaît chez les Invertébrés.

Les observations de Flemming et des autres auteurs précités ont porté sur des cellules de Vertébrés. Le corps intermédiaire chez les Invertébrés n'a pas encore été décrit, mais seulement signalé par E. van Beneden chez *Ascaris megalocephala* dans une communication écrite à Flemming.

Nous avions indiqué son existence chez la Scolopendre, soit avant, soit après E. van Beneden, mais en tout cas d'une façon indépendante de lui, dans un mémoire publié dès 1887 (14°). Aussi Flemming nous communique-t-il qu'il nous reconnaît la priorité de la découverte de ce corpuscule accessoire. En réalité, la découverte de cette formation nous paraît dater du jour où Flemming l'a vue et bien vue chez les Vertébrés, à l'aide d'une méthode de coloration que l'on peut provisoirement dire excellente.

Nous avons repris la question sur les testicules de la Scolopendre et de la Lithobie. Le corps intermédiaire est ici double, au lieu d'être simple, formé de deux corpuscules accolés ou réunis à distance par une petite tige ; il est situé sur la limite intercellulaire, spécialement au niveau du reste fusorial biconique ; on le trouve le plus souvent entre des cellules-sœurs qui sont déjà au repos, plus rarement entre des cellules en dispirème, jamais, semble-t-il, au stade de dyaster des cellules-filles. A côté de cette forme et de ces conditions normales où nous avons vu le corps intermédiaire, il y en a d'autres, plus rares, aberrantes, intéressantes pour l'examen des trois points principaux soulevés par Flemming, savoir l'origine du corpuscule, sa destinée et sa valeur morphologique.

Quant à la formation du corpuscule, nous rapportons à l'appui de l'idée qu'il dérive de la fusion de plusieurs granules, l'observation d'un corps intermédiaire volumineux, granuleux et mûriforme, celle de plusieurs grains placés côte à côte sur la limite intercellulaire, celle de corps intermédiaires accessoires placés sur le trajet du reste fusorial et de la bande sombre qui le prolonge dans chaque cellule (v. Kostanecki, chez des embryons de Vertébrés, a retrouvé certains de ces détails).

Quant à la destinée du corps intermédiaire, nous sommes porté à croire qu'il persiste, pour l'avoir vu longtemps encore sur des cellules parfaitement quiescentes. Et nous émettons l'hypothèse, appuyée sur plusieurs faits, que plus tard les corps intermédiaires se retrouvent peut-être dans ces granules très colorables qui sont situés, d'après les observations de M. Nicolas et les nôtres, à l'extrémité superficielle de la limite intercellulaire d'éléments épithéliaux divers.

Enfin, relativement à la valeur morphologique du corps intermédiaire, il me semble bien comparable à une plaque cellulaire. Mais au lieu d'en être le *rudiment*, de forme immuable dans un type animal donné, comme Flemming semble l'admettre pour les Vertébrés, peut-être n'en est-il que le *vestige*, plus ou moins rudimentaire suivant l'âge des cellules auxquelles il est interposé. Cela explique que l'on trouve une plaque cellulaire chez les Vertébrés, et que je l'aie constatée chez la Scolopendre, c'est-à-dire là où, à des stades ultérieurs de l'évolution des cellules, apparaît le corps intermédiaire. Il n'y aurait en somme pas lieu, d'après cela, d'établir une distinction de la plaque cellulaire en plusieurs formes (forme complète des plantes, forme incomplète des Invertébrés, forme rudimentaire des Vertébrés et de la Scolopendre), qui ne seraient dans une indépendance chronologique les unes avec les autres que peut-être au point de vue phylogénétique ; cette distinction ne correspondrait qu'à la série d'étapes parcourues successivement par une seule et même formation au cours d'une même évolution cellulaire.

17° **Même sujet** (*in extenso*). *Archives de physiologie normale et pathologique*, avril 1892.

18° **Le « corpuscule central » d'E. van Beneden dans les cellules séminales de la Scolopendre.** *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 12 mars 1892.

Le corpuscule central existe chez la Scolopendre dans les cellules séminales quiescentes, de même qu'on le savait ailleurs pour des cellules se trouvant dans les mêmes conditions ; mais, loin de dire qu'il y est persistant, nous serions porté, par nos observations, à soutenir plutôt le contraire. Le plus souvent il est ici double, formé de deux grains accolés ou reliés par un pont d'union non safranophile plus ou moins long. D'autres fois, il est composé de trois ou même d'un plus grand nombre de grains. Il est possible en outre qu'il y ait plusieurs corps centraux, car il existe dans le protoplasma de nombreux grains presque aussi colorables et presque aussi gros que le corpuscule central. Quand le corpuscule est formé de deux granules, ceux-ci sont

manifestement inégaux comme taille et aussi comme colorabilité, ainsi que déjà Flemming l'a constaté ailleurs. Quant à la division du corps central, nous avons vu, dans des cellules d'ailleurs encore quiescentes, deux corpuscules distants l'un de l'autre, mais réunis par un pont non safranophile, volontiers renflé en tonnolet, et plus ou moins long ; mais nous n'avons pas pu prendre sur le fait les transformations de ce tonnelet en un petit fuseau (Hermann). La situation du corps central est très variable ; le corps peut être reporté dans un coin de la volumineuse cellule séminale ; tout au contraire, il peut être tangent à l'aire annulaire claire qui entoure le noyau.

Nous avons examiné d'autre part les connexions du corpuscule central avec le protoplasma ambiant, c'est-à-dire les manières d'être de la sphère attractive. La disposition auréolaire, considérée par van Beneden comme typique, est rare chez la Scolopendre. Le plus souvent, et même dans des cellules au repos, il existe autour du corpuscule central une irradiation de filaments assez courts, telle que celle que Flemming figure chez la Salamandre. A côté de cette forme, normale et habituelle pour la Scolopendre, il faudrait encore en signaler d'autres qui se présentent plus rarement.

Nous concluons à un polymorphisme du corpuscule central et de la sphère attractive beaucoup plus large que celui qu'on admet généralement, sans pouvoir dire si ces différentes manières d'être, existant dans une même catégorie d'éléments cellulaires, doivent être sériées et correspondent à une succession d'états progressifs ou même régressifs, ou si elles sont indépendantes les unes des autres.

19° L'origine du fuseau achromatique nucléaire dans les cellules séminales de la Scolopendre. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 26 mars 1892.

Les observations que nous avons pu faire sur cette question dans les cellules séminales de la Scolopendre nous permettent d'admettre que le fuseau achromatique procède tout à la fois du noyau et du cytoplasme. De cette étude se dégagent les principaux faits suivants. Le noyau au repos renferme deux substances chromatiques distinctes : l'une, safranophile, est la chromatine de Flem-

ming ; l'autre, gentianophile, correspond à une partie de l'achromatine et pourrait recevoir l'appellation de parachromatine créée par Pfitzner. La substance gentianophile forme entre les chromosomes safranophiles des ponts unissants ou « filaments connectifs primaires » qui ne s'établissent qu'au début de la division. Ce sont ces filaments qui deviennent les fibres du fuseau central ; celui-ci, chez la Scolopendre, est la seule partie fibrillaire du fuseau tout entier. Les chromosomes safranophiles, issus du dédoublement des chromosomes primitifs, en s'éloignant vers l'un et l'autre pôle, laissent entre eux des filaments bleus nouveaux, les filaments réunissants d'E. van Beneden ou « filaments connectifs secondaires ». Les connexions entre les chromosomes safranophiles et les filaments de la sphère attractive, connexions nécessaires dans l'état de la science pour comprendre la caryocinèse, sont primitives et non secondaires ; dès avant la division nous les avons vues établies par plusieurs filaments qui, de la sphère attractive alors très voisine du noyau, se dirigent à travers un espace clair périnucléaire et atteignent la membrane nucléaire et le réticulum achromatique et par leur intermédiaire les filaments gentianophiles avec les chromosomes safranophiles qu'ils supportent.

20° **Quelques faits relatifs à la division cellulaire.** *Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy*, mars 1892, 7 p.

Cette note renferme, entre autres faits d'intérêt actuel touchant à la division cellulaire : quelques données sur le corpuscule polaire que j'ai trouvé tantôt simple, tantôt double, ou même multiple à chacun des pôles de la figure de division dans les éléments séminaux de la Scolopendre ; une observation de sphère attractive pigmentée (cornée du têtard de Salamandre) ; la constatation au stade de dispirème de l'état épineux des chromosomes et de leur union par un réticulum achromatique délicat (cellules séminales de l'Écrevisse).

21° **Observations cytologiques sur les éléments séminaux des Gastéropodes pulmonés.** *La Cellule*, t. IV, 1er fasc., 1888, 40 p., 2 pl.

Ce mémoire est essentiellement destiné à continuer, chez les

Gastéropodes pulmonés, les recherches entreprises chez la Scolopendre pour élucider l'histoire du corps accessoire. Il est divisé en deux parties dont les conclusions sont les suivantes :

A. *Spermatogonies*. — a) *Spermatogonie au repos*. Le protoplasma contient des cytomicrosomes (v. La Valette St-George) d'aspect particulier, qui sont les rudiments du corps accessoire, ou bien il renferme ce corps à l'état parfait. Il peut aussi loger des formations spéciales décrites par Platner chez les Lépidoptères et aussi les Gastéropodes et considérées par l'auteur, peut-être sans motifs suffisants, comme distinctes du corps accessoire.

b) *Spermatogonie en division*. La phase initiale de la caryocinèse se fait suivant un mode de pelotonnement et de scission transversale fort remarquable, décrit déjà par Platner, mais d'une manière assez différente de la mienne. J'ai cherché à sérier les différentes images cinétiques remarquables que présentent les éléments cellulaires des Gastéropodes. J'ai trouvé çà et là quelques formes de plaque cellulaire et de régression fusoriale. Dans le cours de ces cinèses, je n'ai jamais vu que le corps accessoire se développât *directement*, ni aux dépens du peloton chromatique, ni avec la substance d'un reste fusorial. Je suis disposé à admettre son origine fusoriale *indirecte*, défendue par v. La Valette St-George, et à croire que les vestiges du fuseau se transforment en cytomicrosomes spéciaux, desquels naîtra le corps accessoire.

B. *Spermatides*. — Cette seconde partie contient l'étude des différenciations de la spermatide en spermatozoïde. Le corps accessoire, dans les spermatides, prend part à la constitution des filaments spiraux de l'enveloppe du filament axile ; mais cette destinée n'est pas spécialement réservée au corps accessoire, qui ne fait en cela que partager le sort du protoplasma de la spermatide, auquel il est incorporé. Le long filament caudal, décrit par Platner comme une « pièce principale » (*Hauptstück*), me paraît plutôt représenter la « pièce intermédiaire » (*Mittelstück*). Le filament axile est formé, dans sa partie antérieure, de deux boutons superposés ou même davantage : structure déjà signalée par Jensen chez les Mammifères, et retrouvée depuis notre travail par Ballowitz sur un grand nombre d'animaux. Cette partie initiale du filament

axile s'enfonce dans une cupule de la tête du spermatozoïde : détail vérifié par Ballowitz sur d'autres objets.

22° **Même sujet.** *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1887, 3 p.

23° **Observations cytologiques sur les éléments séminaux des Reptiles.** *La Cellule*, t. IV, f. 1, 1889, 13 p., 1 pl.

A. *Cellules-mères* (séminifères et germinatives). Dans la cellule séminifère nous retrouvons le corps accessoire, de forme variée ; il fait défaut dans les cellules germinatives. Cette différence, que nous avions indiquée auparavant chez les Mammifères (6°), a été confirmée après nous par Hermann chez les Mammifères également.

B. *Cellules spermatiques* (nématoblastes et spermatozoïdes). Le corps accessoire est représenté par un croissant granuleux ; il fournit la « coiffe céphalique » (*Kopfkappe*), le « bouton caudal » et l'enveloppe de la « pièce intermédiaire » ou *Mittelstück*. Un fait nouveau et curieux est signalé : c'est la segmentation de la tête du spermatozoïde, particulièrement nette chez le Gecko ; ce fait a été retrouvé par Ballowitz chez les Oiseaux. Puis, autour de la tête, se constitue une enveloppe formée par l'adossement à la tête d'une zone de granules cytoplasmiques spéciaux (processus déjà décrit par v. Brünn chez la Souris et les Oiseaux).

24° **Même sujet.** *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1888, 1 p.

25° **Remarques à propos de la structure des spermatozoïdes et du récent travail de Ballowitz.** *Revue biologique du Nord de la France*, 1887, 7 p.

Revendication de priorité pour la découverte de certaines données cytologiques relatives à la structure générale des éléments séminaux.

26° **Note sur les éléments séminaux d'un Peripatus.** *Revue biologique du Nord de la France*, 1890, 8 p., 1 pl.

Cette note contient surtout l'étude de la différenciation du spermatozoïde. Contrairement à Gaffron, la partie colorable du zoos-

perme n'est pas un *Mittelstück*, mais la tête même. Par leur forme adulte et leur développement, les zoospermes du Péripate rappellent ceux des Annélides et non ceux des Arthropodes.

27° **Note sur la structure des spermatozoïdes chez l'Homme.** *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 24 mars 1888, 2 p.

Je retrouve chez l'Homme la plupart des détails cytologiques vus par Jensen chez les autres Mammifères et confirmés par Ballowitz chez les mêmes animaux.

III. — ANATOMIE ET TÉRATOLOGIE

28° **Observation d'une monstruosité rare (Absence du maxillaire inférieur. Défaut de communication entre la bouche et les fosses nasales d'une part, le pharynx et le larynx d'autre part).** *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, 1888, 28 p., 2 pl. (En collaboration avec M. le Dr Nicolas, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Nancy.)

Ce travail renferme une description aussi complète que possible de la monstruosité qui en fait l'objet. Cette monstruosité présente deux malformations distinctes : 1° l'absence du maxillaire inférieur ; 2° l'imperforation du canal bucco-naso-pharyngien.

Nous discutons les hypothèses que l'on peut présenter pour l'explication de la genèse de la monstruosité.

L'observation de ce cas tératologique nous permet de confirmer les faits embryologiques suivants :

1° Le pharynx et l'œsophage ne sont que la partie antérieure du tube entoblastique. — 2° L'extrémité supérieure, dorsale, de l'arc mandibulaire, d'où dérivent le marteau et son muscle, ainsi que le bourgeon ptérygo-palatin, est indépendante de sa portion inférieure, méckélienne. — 3° Une partie de la langue, celle qui émane des deuxième et troisième arcs branchiaux, se développe primitivement dans le pharynx. — 4° Le développement des muscles masséters, temporaux et ptérygoïdes est indépendant, au moins dans une certaine mesure, de celui du maxillaire inférieur. —

5° Chaque moitié de la langue possède ses muscles propres. Les hyoglosses dépendent de la portion postérieure, basale, de cet organe. — 6° Enfin (avec doute), une partie du voile du palais appartient génétiquement au pharynx.

29° **Observation d'un cas tératologique rare. Malformation des parois de la cavité buccale et de l'oreille moyenne.** *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*, 18 p., 3 pl. (En collaboration avec M. Nicolas.)

Deux malformations coexistent dans cette pièce anatomique (une tête d'agneau nouveau-né).

C'est d'abord une fissuration de la voûte palatine.

C'est en second lieu et surtout une large ouverture de la bouche et du pharynx, ainsi que de l'espace tubo-tympanique. Cette malformation est caractérisée: 1° par une déhiscence de la bouche et du pharynx, qui sont largement béants à l'extérieur; 2° par l'ouverture de l'espace tubo-tympanique au dehors et par la dislocation de l'oreille moyenne en deux valves, la trompe d'Eustache étant d'autre part transformée en une gouttière; 3° par l'abaissement du maxillaire inférieur, son atrophie et sa déformation; 4° par la disjonction du pavillon en deux lobes; 5° par l'état imparfait et la réduction numérique des osselets; 6° enfin par la présence de formations osseuses en rapport avec la cavité de l'oreille moyenne et avec le maxillaire.

Nous recherchons, à la suite de notre description anatomique, comment les processus organogénétiques normaux ont pu être déviés pour produire l'ensemble des dispositions tératologiques ci-dessus décrites.

30° **Contribution à la connaissance des anomalies musculaires.** *Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy*, 1891, 1 p.

Dans cette communication, faite à l'occasion de la publication d'un article de Schwalbe et Pfitzner, sur la « statistique des variétés anatomiques », nous attirons l'attention sur l'utilité qu'il y aurait à établir, au moyen des statistiques dressées dans les amphithéâtres de dissections par les étudiants eux-mêmes, le degré de fréquence de certaines anomalies de choix non seulement muscu-

laires, mais encore artérielles, nerveuses, etc. Du nombre et de l'importance des anomalies par théromorphisme, présentées par tel individu, par telle catégorie sociale d'individus, par tel groupe géographique d'individus, on pourrait déduire le degré d'anthropisme de cet individu, de cette catégorie, de ce groupe. (Une statistique de ce genre a été commencée à l'amphithéâtre de dissections de Nancy, mais n'a pas encore donné de résultats assez étendus pour mériter d'être publiée.)

31° **Contribution à la connaissance des anomalies musculaires.** *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*, 1891, 35 p., 2 pl.

Ce travail contient la description d'un certain nombre d'anomalies (58 cas), qui ont été trouvées par M. le professeur agrégé Nicolas, par M. le Dr Frœlich, ancien aide d'anatomie, et par nous pendant les semestres d'hiver 1889-1891. Cette collection d'anomalies n'a aucune valeur statistique ; mais elle présente par contre quelque intérêt anatomique, à cause de la rareté de certains des cas qui la composent. A signaler surtout : un faisceau accessoire du long supinateur, un court fléchisseur du petit doigt, un court extenseur des doigts, un radial intermédiaire très indépendant, un demi-tendineux à deux chefs, une forme incomplète de l'ischio-calcanéen, un jumeau accessoire, un soléaire accessoire, un « faisceau péronéo-calcanéen externe » (Testut), un « long accessoire » (Testut).

32° **Interprétation d'une anomalie artérielle.** *Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy*, février 1891, 3 p.

Il s'agit ici d'une pièce rare (dont Hochstetter ne décrit que 6 cas connus), déjà décrite par M. le professeur Chrétien et déposée au musée de la Faculté ; elle consiste en la présence d'une branche sciatique de l'artère ischiatique très développée, se continuant avec l'artère poplitée, tandis que la fémorale très réduite s'épuise dans la cuisse. Si nous avons présenté à nouveau cette pièce, c'est que nous pouvions, à la faveur des faits normaux d'organogénèse artérielle décrits récemment par Hochstetter, accompagner cette

présentation d'une interprétation embryologique, qui seule paraît lui convenir et doit remplacer l'explication mécanique dont on disposait uniquement jusqu'alors.

33° **Note sur l'os intermaxillaire et la suture interincisive.** *Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy*, 1er juillet 1891, 3 p.

Cette note contient, à la suite de la relation des principaux cas d'os intermaxillaire quadruple et de suture interincisive (endomésognathique) qui existent dans la science, l'indication de plusieurs dispositions semblables, dont une typiquement exprimée, que présentent des crânes jeunes ou même adultes déposés au musée de la Faculté.

IV. — EMBRYOLOGIE

34° **Note sur l'existence des replis médullaires chez l'embryon du Porc.** *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*, 1889, 10 p., 1 pl.

Ce mémoire est consacré à la description des fossettes métamériquement disposées, les replis médullaires, que l'on avait auparavant décrits dans d'autres classes de Vertébrés que les Mammifères, mais qui chez ces derniers n'avaient été que signalés par His. Notre description confirme d'une façon presque absolue pour les Mammifères les résultats obtenus par Béraneck sur le Lézard et le Poulet, tant relativement au nombre des replis que pour leurs rapports avec l'origine des nerfs crâniens.

35° **La métamérie céphalique. Sa place dans l'histoire de l'évolution des Vertébrés.** *Revue générale des Sciences pures et appliquées*, 1890, 11 p., 8 fig.

Aperçu de la question, fait dans un but de vulgarisation.

36° Conférences autographiées sur l'embryologie de l'Homme et des Vertébrés, 204 p., in-4°; 244 fig., 1 pl. double en couleurs, 1889.

Ces conférences, distribuées aux étudiants en médecine de 2e et 3e années, n'ont pas été éditées. Elles ne traitent que des premiers développements embryonnaires et ne renferment pas l'organogénie. Elles renferment, sur les différents points de l'embryogénie proprement dite, la substance des nombreux travaux parus depuis la publication des deux grands ouvrages de Kölliker et de Balfour.

37° Éléments d'embryologie de l'Homme et des Vertébrés. Tome 1er, *Embryogénie* (avec une préface du professeur Mathias Duval), 472 p. in-8°, 229 fig., 4 pl. en couleurs. Paris, Steinheil, 1891.

De l'avant-propos, dont nous avons fait précéder notre volume, nous extrayons ce qui suit, pour montrer dans quelles conditions nous avons entrepris cet ouvrage.

« Depuis l'époque où nos conférences avaient été rédigées, moins de deux ans s'étaient écoulés, et déjà d'importants travaux avaient changé la face de l'embryologie. Bien que nous nous fussions tenu dans ces conférences autant que possible au courant des travaux récents, cependant presque tout était à refaire, tant sont nombreux les faits accumulés depuis quelque temps, tant sont diversifiées les phases par lesquelles passe la science embryologique, tant sont subites et inattendues ses évolutions. Fallait-il renoncer dès lors à rendre jamais compte de l'état actuel de l'embryologie ? Évidemment non. Était-il possible d'en rendre succinctement compte dans un manuel, fait entièrement sur de nouveaux frais, allégé des doctrines devenues insoutenables et des faits désormais controuvés ? Pas davantage ; car on n'énonce brièvement que ce qui est connu complètement. Or chacun sait que tel n'est pas encore le cas, malgré les lacunes récemment comblées, pour l'histoire du développement. Il fallait donc cette fois encore se contenter de présenter les théories et les faits dans lesquels plus tard on pût faire choix des matières d'un résumé. »

« Après les immortels ouvrages de Kölliker et de Balfour, dans le premier desquels on trouve l'esquisse de tous les faits bien connus

aujourd'hui, tandis que dans le second c'est l'ébauche de toutes les théories qui depuis lors ont pris forme, après le traité d'O. Hertwig, inimitable de concision et de clarté, on comprendra l'apparition d'un livre d'Embryologie de quelque étendue, mais aussi l'on en excusera les imperfections. »

« On comprendrait moins que nous nous fussions cru particulièrement apte à entreprendre la rédaction d'un ouvrage, où il y aurait à trancher catégoriquement entre les théories, si nous ne déclarions ici qu'à notre sens l'auteur, moins obligé par son obscurité même, pourrait aborder avec des allures plus libres les différents problèmes de l'embryologie, et n'étant pas une personne embryologique n'aurait pas à payer de cette personne. Il s'agissait dès lors simplement pour nous non plus de donner une explication pleinement originale des diverses questions soulevées en embryologie et de fournir des faits personnels à l'appui, mais d'assembler les faits et de les rattacher les uns aux autres à l'aide des théories émises par des embryologistes de profession. »

« Cet assemblage même n'a pas laissé que de présenter certaines difficultés. »

« Il y avait d'abord le grand nombre de travaux à consulter, tel que nous n'avons pu les lire tous dans l'original, mais que pour beaucoup d'entre eux, qu'il nous a été impossible de nous procurer, ou qui étaient écrits dans une langue qui ne nous était pas familière, nous avons dû nous contenter d'analyses. »

« Une autre difficulté tenait à l'état fluctuant de la science embryologique et à l'apparition incessante de travaux qui ne tendent à rien moins qu'à renverser les données jusqu'alors acceptées, transfigurant des formations embryonnaires jusque-là douées d'une figure bien caractérisée, et les faisant tout autres qu'on l'avait cru jusqu'alors, allant même jusqu'à en nier absolument l'existence. L'apparition de mémoires importants (de Rabl, de Keibel) est ainsi venue jeter la perturbation dans la rédaction de certains de nos chapitres, tels que ceux de la gastrula et du développement des feuillets primaires : de là, nécessité de remaniements complets. »

« Enfin, ce qui surtout nous mettait dans l'embarras, c'était l'insuffisance des matériaux embryologiques. Malgré la quantité de

travaux qui se sont accumulés en embryologie, cette science demeure toujours incomplète et inachevée. Ici, les faits manquent, et l'hypothèse doit combler la lacune ; là, les faits doivent être précédés de considérations théoriques sans le secours desquelles, isolés qu'ils sont des autres données, ils seraient inexplicables ; ailleurs, surabondance de documents, mais alors bien souvent contradictoires. Partout des matériaux disparates, acquis pour telle période de la vie embryonnaire, pour tel organe de l'embryon chez les Reptiles par exemple, pour tels autres chez les Sélaciens, fournis par tel auteur sous l'empire de certaines idées générales, par tel autre sous l'impulsion d'autres idées. Aussi ce travail ne peut-il être qu'un groupement, bien provisoire sans nul doute, des faits et des doctrines embryologiques, propre à montrer seulement et le chemin parcouru et celui qui reste encore à faire pour atteindre le but, c'est-à-dire réaliser l'histoire continue du développement du Vertébré, résoudre non plus diverses questions du domaine de l'embryologie, mais le problème embryologique. »

On a bien voulu cependant, de plusieurs côtés, voir dans cet ouvrage autre chose qu'un groupement nouveau des faits et des théories de l'embryologie des Vertébrés. On l'a élevé, entre autres, du moins pour plusieurs de ses parties, à la dignité de « travail original de critique et de synthèse », et on lui a attribué d'avoir « fixé et caractérisé une des phases importantes de l'évolution de nos doctrines ».

Ne pouvant ici songer, par de trop longues citations, à reproduire même quelques extraits des chapitres ou des paragraphes qui nous paraîtraient le mieux propres à mériter les appréciations que nous venons de rapporter, et ne pouvant ainsi soumettre directement à la critique les parties les plus personnelles de notre ouvrage, nous nous bornerons à les indiquer par un simple renvoi à la table des matières.

Nous attirons donc l'attention sur les articles suivants :

CH. V. — **La gastrula. — IV. Mode de formation de la gastrula dans les principaux types de Vsrtébrés (Essai d'explication)**, p. 115-130. — § 1. *La gastrula de l'Amphioxus. Archigastrula.* — § 2. *La gastrula des Cyclostomes et des Sélaciens. Amphigastrula et Discogastrula.* — § 3. *L'amphigastrula des Amphibiens.* — § 4. *La gastrula des Amniotes. Périgastrula.* La périgastrula du Protamniote, type hypothétique dérivé phylogénétiquement de l'amphigastrula du Batracien. La gastrula de l'Amniote; sa formation ontogénétique comparée à celle des types précédents. (Signification de la ligne primitive.)

CH. IV. — II. **Destinée du fsuillet interne primaire**. B. *Considérations générales sur les formations entodermiques*, p. 172-202. 1° Le mésoderme : *a*) Théories du cœlome et du mésenchyme. — Entérocœle et Schizocœle. — Mésoblaste et mésenchyme. — α. Origine du mésenchyme et du mésoblaste chez les Vertébrés comparés aux Invertébrés. — β. Destinée du mésenchyme et du mésoblaste des Vertébrés. — γ. Relations topographiques du mésenchyme et du mésoblaste des Vertébrés. *b*) Examen critique des différences établies entre le mésenchyme et le mésoblaste. 2° La corde dorsale. 3° L'entoblaste définitif. — C. *Interprétation des faits.* — Amphibiens. — Sélaciens. — Amniotes. — Conclusions principales.

CH. VI. — **Constitution de l'embryon. Rapports des organes embryonnaires entre sux et avec les vestiges de la gastrula.** — § 4. *Amniotes*, p. 261-279. A. Région postérieure de l'ébauche embryonnaire. — *a*) Reptiles. — *b*) Oiseaux. — *c*) Mammifères. — *d*) Comparaison des Amniotes avec les autres Vertébrés. — Signification générale du canal neurentérique et de l'anus.

CH. VII. — **Enveloppes de l'œuf. Annexes embryonnaires.** — § 2. *Amnios.* — Causes de la formation de l'amnios, p. 313-336.

CH. VIII. — III. **Annexes smbryonnaires chez l'homme. L'œuf humain.** — § 2. *Évolution des annexes embryonnaires de l'Homme. Le caduque utérine. Le placenta humain.* — E. Rapports du chorion et de la caduque utérine. Formation et structure du placenta, p. 438-461.

38° **La morphologie du placenta.** *Semaine médicale*, 1er octobre 1890, 3 p., 3 fig.

Les faits découverts par Duval sur la formation du placenta des Rongeurs et les conséquences qui en découlent nous ont suggéré quelques considérations générales sur la morphologie du placenta.

Ces faits, confirmés par Hubrecht pour les Insectivores, nous paraissent jeter une lumière nouvelle sur la constitution du placenta humain lui-même.

39° Annotations sur le développement du tube digestif chez les Mammifères *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie de l'Homme et des animaux*, 1891, 36 p., 3 pl.

Ce mémoire est divisé en 3 parties absolument distinctes, dont voici les conclusions :

I. *Rapports de la corde dorsale et de la membrane pharyngienne.* — 1° La corde, recourbée en anse à son extrémité antérieure par suite de l'inflexion céphalique, se termine au niveau de la membrane pharyngienne. Ce rapport est la conséquence nécessaire de ce qu'on sait du développement de la membrane des Mammifères.

2° La corde n'a pas, chez les Mammifères, de connexions primitives avec la poche hypophysaire.

3° La corde adhère dans une certaine étendue à l'épithélium pharyngien, en un point situé un peu en arrière de la poche de Seessel.

4° Toute la branche descendante de l'anse cordale paraît s'atrophier. Le sommet de l'anse cordale représente alors l'extrémité de la corde. Il est alors voisin de la paroi postérieure de l'hypophyse pharyngienne.

5° L'atrophie de la corde est souvent annoncée par l'irrégularité et le vague des formes de cet organe.

6° L'atrophie de la corde paraît même s'étendre plus loin, ainsi que nous pouvons en juger par l'examen d'embryons plus âgés. En fait, il existe donc bien une partie précordale du crâne et du cerveau, à l'époque où se forment ces organes. Mais théoriquement, la partie précordale du crâne et du cerveau n'existe pas, comme l'ont montré Keibel et d'autres, parce qu'à l'époque où s'ébauchent ces organes la corde s'avance jusqu'à l'extrémité antérieure de leur ébauche.

7° Dans les stades jeunes, où Selenka veut trouver sa « poche palatine », cette formation n'existe pas. Elle ne paraît être qu'une forme dégénérative de l'extrémité antérieure de la corde.

II. *Origine du thymus et de la thyroïde latérale.* — Le thymus a pour origine la 3e poche entodermique du pharynx. A cet effet,

la 3e poche envoie un diverticule ventral, la queue du thymus, qui forme la plus grande partie du thymus définitif. Dans la région de la 3e poche de laquelle part ce diverticule, la paroi s'épaissit beaucoup, du côté externe et dorsal surtout, en même temps que sa structure épithéliale se modifie et qu'elle prend une constitution lymphoïde. Ainsi se forme un corps de figure triangulaire et plus tard irrégulièrement mamelonné, la tête du thymus.

La glande thyroïde latérale dérive de la 4e poche entodermique, dont elle représente un diverticule ventral.

III. *Intestin allantoïdien. Intestin post-anal. Membrane anale.* — L'intestin allantoïdien paraît être bicorne chez l'embryon de Lapin, l'une des cornes se développant seule pour constituer le pédicule et la cavité de l'allantoïde. Il peut à son extrémité distale se ramifier. Sa paroi devient endothéliale, et sa coupe ressemble à celle d'un vaisseau sanguin.

L'intestin post-anal, avant que la queue se soit développée, représente un diverticule court, large et bien limité de l'intestin postérieur. Ce diverticule paraît s'allonger ensuite, vraisemblablement par accroissement intercalaire de sa portion initiale, dans la protubérance caudale devenue entre temps volumineuse ; on peut alors changer le nom d'intestin post-anal en celui d'intestin caudal. L'intestin caudal chez des embryons plus âgés est très long et filiforme. Enfin, chez des embryons encore plus avancés dans leur développement, il subit une régression qui s'accompagne du tronçonnement de l'intestin caudal, ainsi que Braun l'a signalé. L'intestin post-anal ne se ramifie pas à son extrémité postérieure. L'intestin caudal se termine en arrière dans une masse cellulaire qui lui est commune avec la corde et l'axe nerveux (Braun, Tourneux).

La membrane anale est tout d'abord mal limitée en avant et en arrière. L'ectoderme et l'entoderme s'épaississent pour la constituer mais se confondent l'un avec l'autre à son niveau. Plus tard, l'entoderme, bien distinct de l'ectoderme aminci, se bombe pour former la majeure partie de l'épaisseur de la membrane de telle sorte que, plus tard encore, l'épaisse membrane anale ou cloacale (bouchon cloacal de Tourneux) sera peut-être constituée uniquement par l'entoderme.

40° Éléments d'embryologie de l'Homme et des Vertébrés.
T. II, *Organogénie.*

Après avoir rappelé, dans un chapitre récapitulatif, les phénomènes embryogéniques exposés dans le tome Ier, nous consacrons un deuxième chapitre à l'examen des principes généraux de développement qui vont commander la marche de l'organogénèse.

Nous abordons ensuite notre sujet proprement dit. La première partie, consacrée à l'importante question du développement du tube digestif et de ses annexes, comprend 4 chapitres : l'un pour le développement de la bouche et de l'anus ; le deuxième pour celui de l'intestin respiratoire (avec l'appareil branchial, la glande thyroïde et l'appareil pulmonaire) ; le troisième pour l'appareil dentaire ; le quatrième pour le développement de l'intestin digestif et de son mésentère avec ses annexes, le foie et le pancréas.

Si le même esprit qui anime le premier volume (Embryogénie) préside encore à l'arrangement des matières du tome second (Organogénie), c'est-à-dire si nous avons cherché ici encore à faire œuvre de naturaliste en groupant les faits et les mettant en doctrine suivant la loi de l'évolution, et si théoriquement l'organogénie humaine n'a été pour nous qu'un cas particulier de celle des Vertébrés, d'autre part nous n'avons pas oublié que ce cas meritait une attention toute particulière, parce que d'abord il était le mieux connu et fournissait les descriptions les mieux suivies, parce qu'ensuite il était le plus utile à connaître pour le plus grand nombre. L'organogénèse en effet conduit le médecin le plus directement et le plus sûrement à la notion des formes et des rapports anatomiques normaux chez l'Homme, de même qu'elle le mettra en possession de l'interprétation la plus saine des dispositions tératologiques ; l'histogénèse à son tour lui tracera le schéma naturel de la structure des tissus et des organes. Nous avons essayé de satisfaire à ce triple desideratum.

Dans cet ouvrage en effet, indépendamment de la description des processus organogéniques qui remplit le premier but et qui forme seule la substance habituelle des traités ou des manuels d'embryologie, nous avons introduit en outre un exposé succinct des prin-

cipales malformations des organes expliquées par les arrêts ou les perversions du développement normal, et l'histogénèse résumée de ces organes bien souvent inséparable d'ailleurs de leur organogénèse.

V. — ANALYSES

Collaboration à la Revue des Sciences médicales (partie anatomique), depuis 1886.

IMPRIMERIE LEMALE ET Cie, HAVRE